

(11)特許出願公開番号

特開平9-46375

(43)公開日 平成9年(1997)2月14日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/56		9466-5K	H 0 4 L 11/20	1 0 2 A
		9466-5K		1 0 2 C

審査請求 未請求 請求項の数1 O.L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平7-190049

(22)出願日 平成7年(1995)7月26日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71)出願人 000233055

日立ソフトウェアエンジニアリング株式会  
社

神奈川県横浜市中区尾上町6丁目81番地

(72) 発明者 深谷 一則

神奈川県横浜市中区尾上町6丁目81番地

日立ソフトウェアエンジニアリング株式会  
社内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

[最終頁に続く](#)

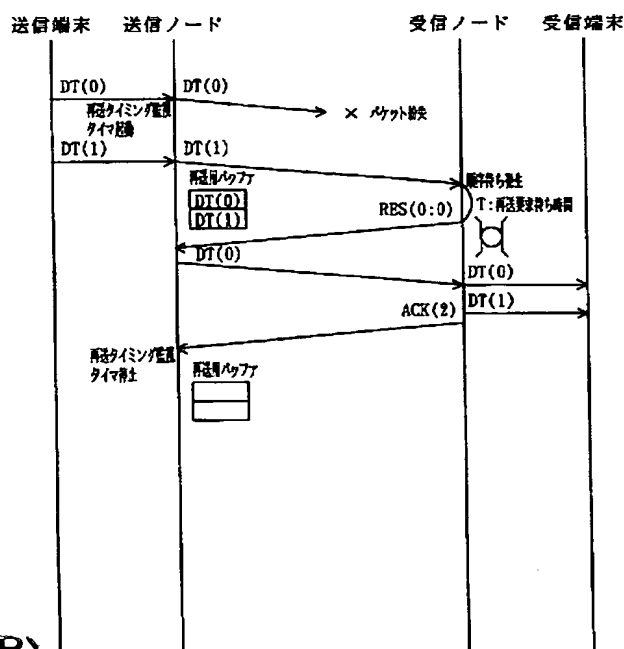
(54) 【発明の名称】 パケット交換網のパケット再送方法

(57) 【要約】

【目的】送信ノードでの無駄なパケットの再送を防止するとともに、再送時のスループット低下防止と網内遅延の短縮を可能とするパケット再送方式を提供する。

【構成】複数のパケット交換ノードから成るパケット交換網と種々の通信プロトコルで前記パケット交換ノードに接続される端末とで構成され、パケット送信側端末を収容する送信ノードとパケット受信側端末を収容する受信ノード間で送信パケットのフロー制御及び順序制御を行いとともに、送信パケットの再送タイミングを監視するタイマを備えて再送を行うパケット交換システムにおいて、受信ノードでパケット紛失による順序待ちが発生し、ある一定時間内に順序待ち対象のパケットを受信しなかった場合、送信ノードに対して順序待ち対象のパケットの再送要求を通知する。

( 图 1 )



**BEST AVAILABLE COPY**

**BEST AVAILABLE COPY**

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数のパケット交換ノードから成るパケット交換網と種々の通信プロトコルで前記パケット交換ノードに接続される端末とで構成され、パケット送信側端末を収容する送信ノードとパケット受信側端末を収容する受信ノード間で送信パケットのフロー制御及び順序制御を行うとともに、送信パケットの再送タイミングを監視するタイマを備えて再送を行うパケット交換システムにおいて、前記受信ノードでパケット紛失による順序待ちが発生し、順序待ち時間より充分に短い所定の時間内に順序待ち対象のパケットを受信しなかった場合、前記送信ノードに対して順序待ち対象のパケットの再送要求を通知することを特徴とするパケット交換網のパケット再送方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、パケット交換網のパケット再送方式に関し、送信パケットのフロー制御、順序制御を行うパケット交換システムにおいて、無駄なパケットの再送を防止するとともに再送に伴うスループット低下防止と網内遅延の短縮を可能とするのに好適なパケット交換網のパケット再送方式に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来のパケット再送方式として、再送タイミング監視タイマがタイムアウトした場合、肯定応答されていないパケットを全て再送する方法がある。

【0003】特開平1-269339号公報記載のパケット再送制御方式によると、送達確認を確認応答パケットで行っているため、送信ノードにおいて特定のパケットの再送をすることができない。このため、再送タイミング監視タイマがタイムアウトした場合、肯定応答されていないパケットを全て再送してしまう。

【0004】図2は従来のパケット再送方式を説明する図である。

【0005】まず、送信端末からデータパケットDT(0)を受信すると、送信ノードではパケット再送用バッファへDT(0)をコピーし、局間ヘッダを付与して受信ノードに向けて送信するとともに、再送タイミング監視タイマを起動する。このとき、DT(0)が途中の中継ノードで紛失したとする。

【0006】次に、送信端末からデータパケットDT(1)を受信すると、送信ノードではDT(0)同様にパケット再送用バッファへDT(1)をコピーし、局間ヘッダを付与して受信ノードに向けて送信するとともに送信端末に対してローカル確認応答パケットを送信する。

【0007】受信ノードでは、DT(1)を受信するとDT(0)を受信していないため、DT(1)を順序待ちキューへ接続するとともに、順序待ち監視タイマを起動する。

2

【0008】その後、送信ノードでは再送タイミング監視タイマのタイムアウトが発生すると、肯定応答されていないDT(0)、DT(1)を再送し、再送タイミング監視タイマを再度起動する。

【0009】受信ノードでは、DT(0)を受信すると順序待ちが解消されるため、順序待ち監視タイマを停止後、DT(0)、DT(1)を受信端末に対して送信し、二重受信したDT(1)に関しては廃棄する。また、送信ノードに対しては、確認順序番号が2のローカル確認応答パケットRR(2)を送信する。

【0010】ローカル確認応答パケットRR(2)を受信した送信ノードはパケット再送用バッファのDT(0)、DT(1)をクリアし、再送タイミング監視タイマを停止する。

## 【0011】

【発明が解決しようとする課題】前記従来技術のパケット再送方式では、既に受信ノード側で受信しているパケットまで再送してしまうため、無駄なパケットを送信するという問題と、再送タイミング監視タイマのタイムアウトが発生するまでパケットの再送ができないため、スループットの低下及び網内遅延が大きくなるという問題がある。

【0012】本発明の目的は、受信ノードでパケット紛失による順序待ちが発生し、ある一定時間内に順序待ち対象のパケットを受信しなかった場合、送信ノードに対して順序待ち対象のパケットの再送要求を通知することにより、送信ノードでの無駄なパケットの再送を防止するとともに、再送時のスループット低下防止と網内遅延の短縮を可能とするパケット再送方法を提供することにある。

## 【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明においては、複数のパケット交換ノードから成るパケット交換網と種々の通信プロトコルで前記パケット交換ノードに接続される端末とで構成され、パケット送信側端末を収容する送信ノードとパケット受信側端末を収容する受信ノード間で送信パケットのフロー制御及び順序制御を行うとともに、送信パケットの再送タイミングを監視するタイマを備えて再送を行うパケット交換システムにおいて、前記受信ノードでパケット紛失による順序待ちが発生し、順序待ち時間より充分に短い所定の時間内に順序待ち対象のパケットを受信しなかった場合、前記送信ノードに対して順序待ち対象のパケットの再送要求を通知する。

## 【0014】

【作用】本発明によれば、受信ノードが必要なパケットのみを再送要求するため、送信ノードで無駄なパケットの再送がなくなる。

【0015】また、受信ノードからの再送要求によりパケットの再送を行えるため、再送時の網内のスループッ

## 3

トの低下防止および網内遅延の短縮が可能となる。

【0016】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図を参照して詳細に説明する。

【0017】まず、図3に本発明の一実施例によるパケット交換システムの構成を示す。図3において、PS1、PS2及びPS3はパケット交換機能を備えたパケット交換ノードであり、中継回線T13によりPS1とPS2間、中継回線T23によりPS2とPS3間を接続している。PT1とPT2は、各々パケット交換ノードPS1及びPS2に接続する端末であり、各々のパケット交換ノードと端末PT1、PT2間は加入者回線L1、L2で接続する。1は物理層の制御を行うレイヤ1制御、2はデータリンク層の制御を行うレイヤ2制御、3はネットワーク層の制御を行うレイヤ3制御、4はパケット交換ノード間でパケットのフロー制御、順序制御を行う網内転送制御部である。

【0018】図4は網内転送制御部4でカプセル化時に使用するヘッダ情報の一例である。図4において、SA（送信元アドレス）及びDA（送信先アドレス）はデータ転送元／転送先を識別するための情報であり、C（制御情報）はパケット種別を識別するための情報である。そして、NS（送信シーケンス番号）及びNR（受信シーケンス番号）はフロー制御、順序制御を行うための情報、I（データ）はレイヤ3制御のヘッダ情報以降の情報である。

【0019】図1は本発明のパケット再送方式を説明する図であり、パケット紛失による順序待ちが発生した場合におけるパケット再送の動作シーケンス図である。

【0020】以下、図1の動作シーケンス図を参照して説明する。

【0021】最初に、従来方式と同様に送信端末からデータパケットDT(0)を受信すると、送信ノードのレイヤ3制御部3では受信ノードに送信するためにDT(0)を網内転送制御部4に渡す。網内転送制御部4では、パケット再送用バッファへDT(0)をコピーし、ヘッダ情報を付与して受信ノードに向けて送信するとともに、再送タイミング監視タイマを起動する。

【0022】ここで、DT(0)が途中の中継ノードで紛失したとする。

【0023】次に、送信端末からデータパケットDT(1)を受信すると、まず、送信ノードのレイヤ3制御部3で送信端末に対してローカル確認応答パケットを送信し、網内転送制御部4にDT(1)を渡す。網内転送制御部4ではDT(0)同様にパケット再送用バッファへDT(1)をコピーし、ヘッダ情報を付与して受信ノードに向けて送信する。

【0024】受信ノードの転送制御部4ではDT(1)を受信するとDT(0)を受信していないため、DT(1)を順序待ちキューへ接続し順序待ち監視タイマを

## 4

起動するとともに、再送要求待ち監視タイマ（順序待ち時間内に送信ノードからの再送パケットを受信するためには、順序待ち時間より十分に小さい必要がある）を起動する。

【0025】その後、受信ノードの網内転送制御部4では再送要求待ち監視タイマのタイムアウトが発生すると、まだ受信していないDT(0)の再送を促すための再送要求パケットRES(0:0)を送信ノードに対して送信する。この時、受信ノードの網内転送制御部4では図5に示すフォーマット例に従った再送要求パケットを送信する。この場合、RSN（再送要求パケット数）は1であり、S1（再送要求シーケンス番号）は0となる。

【0026】RES(0:0)を受信した送信ノードの網内転送制御部4では、指定されたDT(0)を再送する。

【0027】DT(0)を受信した受信ノードの網内転送制御部4では順序待ちが解消されるため、順序待ち監視タイマを停止後、レイヤ3制御部3にDT(0)及びDT(1)を渡し、送信ノードの網内転送制御部4に対しては、確認順序番号が2の肯定応答パケットACK(2)を送信する。また、レイヤ3制御部3では受信端末に対してDT(0)、DT(1)を送信する。

【0028】肯定応答パケットACK(2)を受信した送信ノードの網内転送制御部4はパケット再送用バッファのDT(0)、DT(1)をクリアし、再送タイミング監視タイマを停止する。

【0029】これにより、無駄にDT(1)を再送することを防止するとともにDT(0)の再送を早めることにより全体のスループットの低下防止と網内での遅延時間の短縮が可能となる。

【0030】上述の説明からわかるように、受信ノードでパケット紛失による順序待ちが発生し、ある一定時間内に順序待ち対象のパケットを受信しなかった場合、送信ノードに対して順序待ち対象のパケットの再送要求を通知することにより、送信ノードでの無駄なパケットの再送を防止するとともに再送時のスループット低下防止と網内遅延の短縮が可能となる。

【0031】なお、上記実施例ではパケット交換網のパケット再送方式に関して述べているが、端末-端末間のパケット再送方式の場合においても応用できることは明らかである。

【0032】

【発明の効果】本発明によれば、パケット交換網において、受信ノードでパケット紛失による順序待ちが発生し、ある一定時間内に順序待ち対象のパケットを受信しなかった場合、送信ノードに対して順序待ち対象のパケットの再送要求を通知することにより、送信ノードでの無駄なパケットの再送を防止するとともに、再送時のスループット低下防止と網内遅延の短縮が可能となる。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の packets 再送方式における動作シーケンス図である。

【図 2】 従来の packets 再送方式を説明する図である。

【図 3】 本発明の一実施例のシステム構成を示す図である。

【図 4】 網内転送制御部のヘッダ情報の一例を示す図である。

【図 5】 再送要求 packets のフォーマットの一例を示す図である。

## 【符号の説明】

DT…データ packets、RR…確認応答 packets、ACK…肯定応答 packets

RES…再送要求 packets

PS 1、PS 2、PS 3… packets 交換ノード 3 PT 1、PT 2…端末

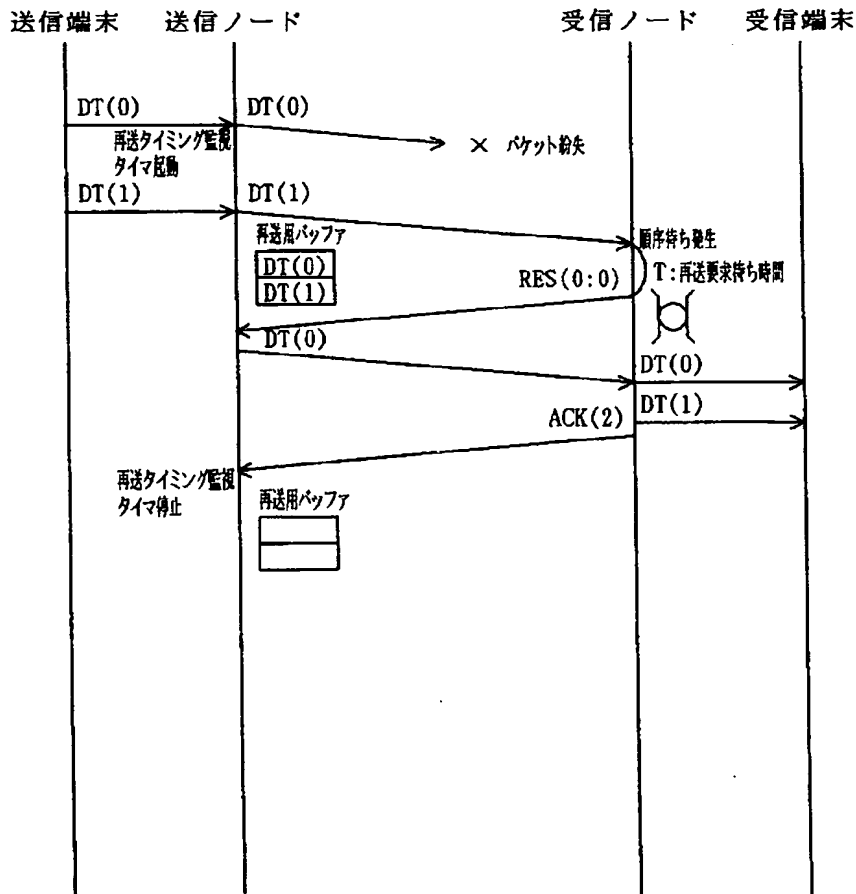
L 1、L 2…加入者回線、T 1 3、T 2 3…中継回線

1…レイヤ 1 制御部、2…レイヤ 2 制御部、3…レイヤ 3 制御部

10 4…網内転送制御部。

【図 1】

(図 1)



【図 4】

(図 4)

網内転送制御部ヘッダ					情報部
SA	DA	C	NS	NR	I

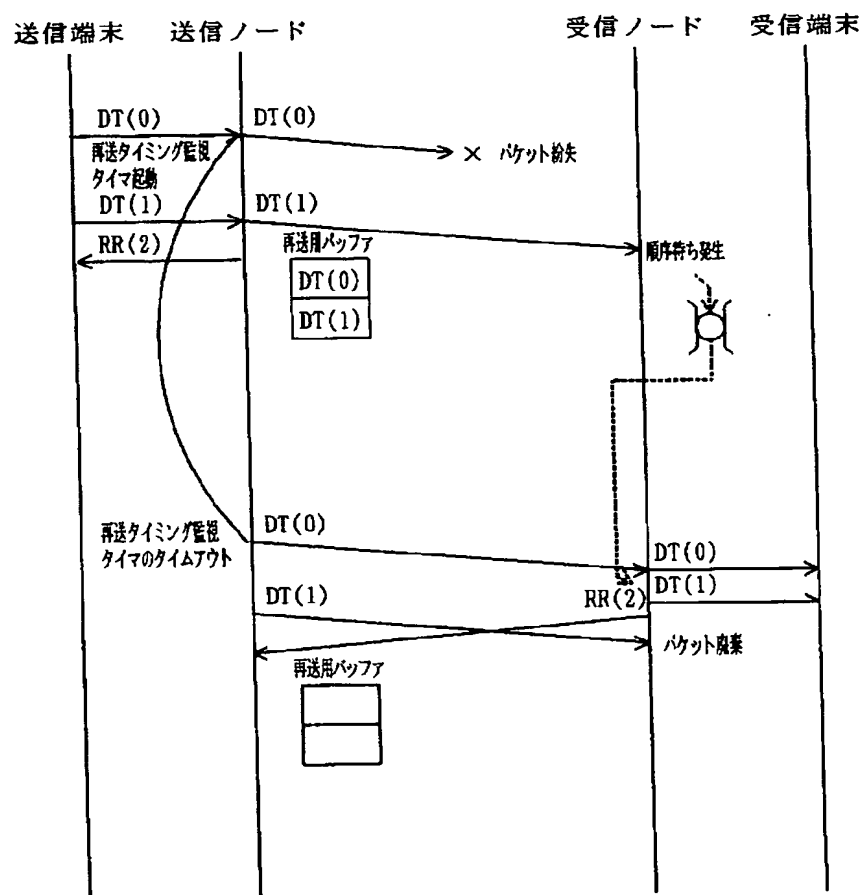
【図 5】

(図 6)

網内転送制御部ヘッダ					情報部			
SA	DA	C	NS	NR	RSN	S1	...	Sn

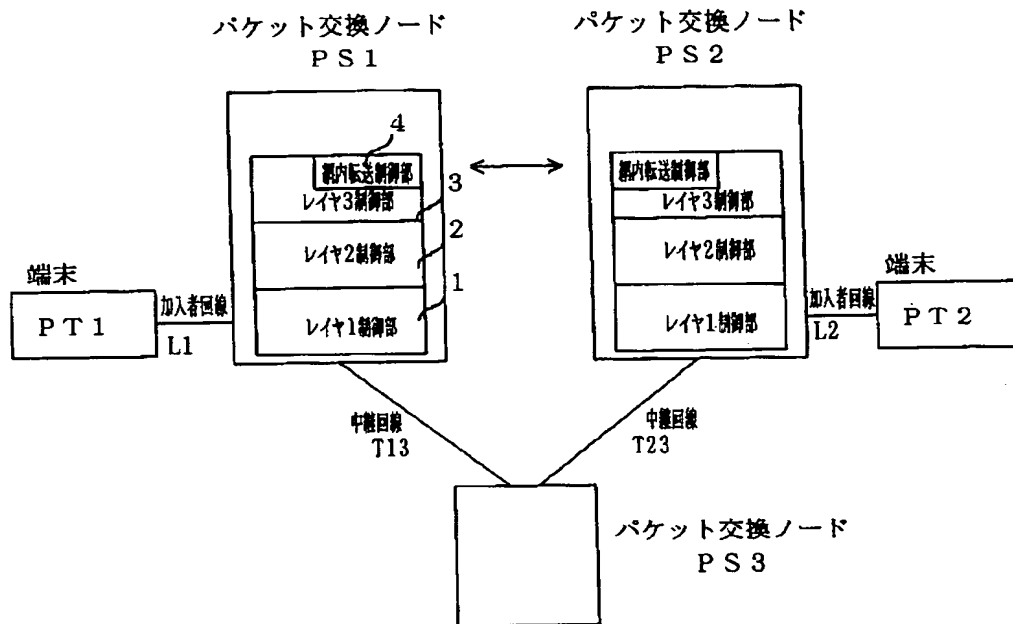
【図2】

(図2)



【図3】

(図3)



フロントページの続き

(72)発明者 浅井 昌利  
神奈川県横浜市中区尾上町6丁目81番地  
日立ソフトウェアエンジニアリング株式会  
社内

(72)発明者 秋山 稔  
神奈川県海老名市下今泉810番地 株式会  
社日立製作所オフィスシステム事業部内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**